

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-337331

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

(21)Application number : 2000-159597

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.05.2000

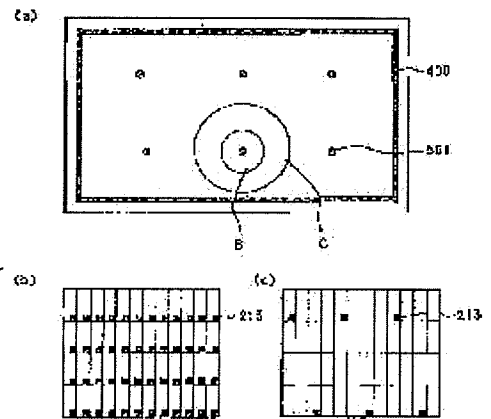
(72)Inventor : OGINO HISAAKI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device which can realize reduction of the manufacturing time and has uniform distance between substrates, and its production method, in the liquid crystal display device having a sealing part arranged in a closed frame shape.

**SOLUTION:** The liquid crystal display device 100 is provided with first and second substrate 200 and 300, a liquid crystal layer 500 arranged between these substrates 200 and 300, a sealing part 400 of a frame shape which is arranged between the substrates 200 and 300, and surrounds a liquid crystal layer 500, and a spacer 213 which maintains the gap between the first and second substrate 200 and 300. The spacer 213 is formed integrally with at least one substrate of the first and second substrate 200 and 300, and is formed in an ununiform state of substrate intra-plane density.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-337331

(P2001-337331A)

(43) 公開日 平成13年12月7日 (2001.12.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 2 H 0 8 9
	5 0 5		5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-159597(P2000-159597)

(22) 出願日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 荻野 商明

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会

社東芝姫路工場内

(74) 代理人 100083161

弁理士 外川 英明

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA20 NA22 NA42 NA44

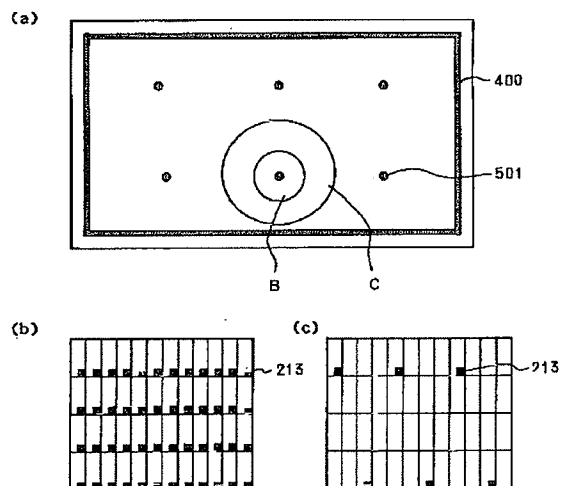
NA45 NA48 QA12 RA05 TA09

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、閉じた枠状に配置されるシール部を有する液晶表示装置およびその製造方法に関し、製造時間の短縮を達成し、しかも基板間距離が均一な液晶表示装置およびその製造方法を提供することにある。

【解決手段】本発明の液晶表示装置100は、第1および第2の基板200、300と、これら基板200、300間に配置される液晶層500と、前記基板200、300間に配置されると共に、前記液晶層500を囲む枠状のシール部400と、前記第1および第2の基板200、300の間隙を維持するスペーサ213と、を備えるものであって、前記スペーサ213は、前記第1および第2の基板200、300の少なくとも一方の基板と一体的に、かつ、基板面内密度を不均一に形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1および第2の基板と、これら基板間に配置される液晶層と、前記基板間に配置されると共に、前記液晶層を囲む枠状のシール部と、前記第1および第2の基板の間隙を維持するスペーサと、を備えた液晶表示装置であって、前記スペーサは、前記第1および第2の基板の少なくとも一方の基板と一体的に、かつ、基板面内密度を不均一に形成することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記スペーサの前記第1基板と水平な平面の断面形状が、流線型であることを特徴とした請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 第1および第2の基板と、これら基板間に配置される液晶層と、前記基板間に配置されると共に、前記液晶層を囲む枠状のシール部と、前記第1および第2の基板の間隙を維持するスペーサと、を備えた液晶表示装置の製造方法において、前記第1および第2の基板の少なくとも一方の基板に一体的に、かつ基板面内で不均一にスペーサを設置すると共に、少なくとも一方の基板にシール材料を塗布する工程と、前記シール材料が塗布された前記一方の基板の前記シール材料の内部に液晶を滴下する工程と、前記第1および第2の基板を前記スペーサおよび前記シール材料を介して重ね合わせる工程と、前記第1および第2の基板を加圧すると共に前記シール材料を硬化することにより、シール部を形成する工程と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】 前記スペーサは、前記液晶を滴下した位置から遠ざかるほど密度が小さくなるよう設置することを特徴とした請求項3記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 前記スペーサは、前記液晶を滴下した位置を中心に放射状に分布することを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】 前記スペーサの基板と平行な断面形状が、流線型であることを特徴とする請求項4および5記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記液晶を滴下する工程において、液晶は複数箇所に滴下することを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関し、特に、基板間を保持するスペーサを備えた液晶表示装置およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置に代表される平面表装置は、薄型、軽量、低消費電力の特徴を活かして各種分野で利用されている。アクティブマトリクス型の液晶表示装置を例にとると、アレイ基板と、アレイ基板と対向配置される対向基板と、これら一対の基板間に保持される

液晶層と、一対の基板間に配されると共に、液晶層の周囲に枠状に配置されるシール部とを備えて構成される。従来、このような液晶表示装置の製造方法においては、シール部の一部が開口してなる注入口を有したセルを作製した後、セル内部を真空排気し、液晶を注入する方法が一般的であった。しかしながら、このような製造方法にあっては、セル内部を真空排気する必要からリードタイムが非常に長く、生産性が損なわれていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 特開平6-194615号公報には、枠状のスペーサの外周に位置する枠状のシール材を設けた基板に強誘電液晶を滴下する技術を開示している。つまり、セルの液晶の注入において、一方の基板上に液晶を滴下した後、もう一方の基板を重ねあわせて液晶セルを作製するもので、一方の基板には一体的に、均一にスペーサが設けられている。このような製造方法によれば、従来の真空排気を不要にでき、この結果、生産性を向上することができる。本発明は、上記した滴下注入方法を更に改善したものであって、基板間距離が均一で、しかも製造時間の一層の短縮が達成される液晶表示装置およびその製造方法を提供することを目的としている。

## 【0004】

【課題が解決するための手段】 請求項1記載の発明は、第1および第2の基板と、これら基板間に配置される液晶層と、前記基板間に配置されると共に、前記液晶層を囲む枠状のシール部と、前記第1および第2の基板の間隙を維持するスペーサと、を備えた液晶表示装置であって、前記スペーサは、前記第1および第2の基板の少なくとも一方の基板と一体的に、かつ、基板面内密度を不均一に形成することにある。また、請求項3記載の発明は、第1および第2の基板と、これら基板間に配置される液晶層と、前記基板間に配置されると共に、前記液晶層を囲む枠状のシール部と、前記第1および第2の基板の間隙を維持するスペーサと、を備えた液晶表示装置の製造方法において、前記第1および第2の基板の少なくとも一方の基板に一体的に、かつ基板面内で不均一にスペーサを設置すると共に、少なくとも一方の基板にシール材料を塗布する工程と、前記シール材料が塗布された前記一方の基板の前記シール材料の内部に液晶を滴下する工程と、前記第1および第2の基板を前記スペーサおよび前記シール材料を介して重ね合わせる工程と、前記第1および第2の基板を加圧すると共に前記シール材料を硬化することにより、シール部を形成する工程と、を備えたことを特徴としている。

【0005】 この発明によれば、液晶の注入は滴下注入を採用し、基板と一体的に形成されたスペーサは、基板面内で不均一に分布するよう構成されるので、液晶注入に掛かるリードタイムが大幅に削減され、面内で均一に液晶を注入できる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明について、図面を参照して詳細に説明する。図1は液晶表示装置の概略斜視図、図2は、図1中A-A線に沿って切断した一部概略断面図である。この実施例の液晶表示装置100は、図2に示すように、アレイ基板200と、アレイ基板200に対向して配置される対向基板300と、これら基板200、300間に配向膜を介して挟持されるTN (Twisted Nematic) 液晶からなる液晶層500と、基板間距離を一定に、例えば5.2  $\mu\text{m}$ に保持するアレイ基板上に一体的に形成されたスペーサ213とを備えて構成される。また、図1に示すように、2枚の基板200、300は、表示領域を囲む矩形枠状に配置されたシール部400により封着されている。アレイ基板200は、透明絶縁基板201上にほぼ平行に等間隔に配置された信号線210と、それに層間絶縁層208を介してほぼ直交して配置された走査線と、それらの交点毎に配置された薄膜トランジスタ (TFT; Thin Film Transistor) 及びこれに接続する画素電極214から構成されている。以下に詳細な構造を図2を用いて説明すると、ガラスからなる透明絶縁基板201上に下地層202を介して配置されたチャネル領域207、ソース及びドレイン領域205、206を含むポリシリコン層と、これらを覆うように形成されたゲート絶縁膜203と、このゲート絶縁膜203上に配置されたゲート電極204とから、コプラナ型ポリシリコンTFTが構成されている。そして、ゲート絶縁膜203および層間絶縁層208に形成されたコンタクトホールを介してソース及びドレイン領域205、206に電気的に接続されるソース電極209及び信号線210が配置されている。また、この上には、絶縁層211を介して、R、G、Bの着色層212が形成され、この着色層212上にはITO (Indium Tin Oxide) からなる画素電極214が配置され、この画素電極214は絶縁層211及び着色層212に形成されたコンタクトホールを介してソース電極209と電気的に接続されている。そして着色層212上の画素電極間の領域には柱状スペーサ213が形成され、柱状スペーサ213、画素電極214、着色層212を覆うように基板全面に配向膜215が設けられている。

【0007】一方、アレイ基板200に対向配置される対向基板300は、対向電極302と、配向膜303とが透明絶縁基板301上に配置されて構成される。次に、アレイ基板200上に形成された柱状スペーサ213について詳しく説明する。図3(a)はアレイ基板の概略平面図、図3(b)は同図(a)中円Bで囲まれる領域の拡大図、図3(c)は同図(a)中円Cで囲まれる領域の拡大図を示す。従来、柱状スペーサは、シール内で均一に、大気圧を支えるに大使、必要最小限の範囲、例えば2000~3000  $\mu\text{m}^2/\text{mm}^2$ で配置されていた。

これに対して、この実施例では、柱状スペーサ213の配置は、図3に示す通り、液晶滴下位置501付近では高密度、4000  $\mu\text{m}^2/\text{mm}^2$ に、液晶滴下位置501より遠ざかるにつれ、密度薄、1000  $\mu\text{m}^2/\text{mm}^2$ に形成され、基板面内位置によって、異なる密度で柱状スペーサ213が設置される。このように、柱状スペーサ213を不均一に、液晶の広がり速度に合わせて最適な条件で柱状スペーサを設置する。また、柱状スペーサ213は、アレイ基板200と平行な断面形状が流線型である長軸が30  $\mu\text{m}$ 、短軸が20  $\mu\text{m}$ の楕円形状で、高さ5.2  $\mu\text{m}$ の柱状である。そして楕円形状の長軸が滴下位置501を中心として略放射線状に配置される。

【0008】このように面内密度の異なる柱状スペーサ213を、滴下位置501から遠ざかるにつれて密度薄に放射状に配置することにより、特に、基板周辺での液晶の広がり速度の低下が防止され、これにより一層の短時間で均一な注入が達成できる。また、柱状スペーサ213の断面形状は、上記形状に限定されるものではなく、液晶が広がる際にその動きを阻害しない形状であればよい。例えば図4に、柱状スペーサの断面形状の例を示す。図4(c)は楕円形で、本実施例のものである。他の断面形状としては、図4(c)の楕円形を変形させて、(a)や(b)のような流線形状であったり、(d)の四角形、(e)の六角形などの多角形であってもよい。また、(f)のように曲率円の一部分を直方体を介して対向させた流線形状としてもよい。いずれの場合も、液晶に対してその広がり方向を阻害しないような形状となっている。このように、本発明では、スペーサの断面形状を流線形状とすることにより、液晶注入ムラのない、表示品位の良好な液晶表示装置が得られる。また、スペーサをアレイ基板と一体的に形成するため、液晶の広がりに対して、スペーサが移動することなく、優れた面内基板間隔の均一性が図れ、製造歩留まりの向上、長期間に渡り優れた信頼性を確保することができる。

【0009】このような、スペーサ213は、次のようにして形成する。基板上の全体に、ここでは着色層212上全面に、黒レジストをスピンナーを用いて塗布し、80℃、2分で乾燥後、所定のフォトマスクを用いて、波長365nm、露光量250  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ で露光する。この後、pH11.7のTMAH (tri methyl ammonium hydride) 水溶液にて60秒で現像し、220℃で60分の焼成にて厚さ5.2  $\mu\text{m}$ で、高さの均一なスペーサが形成される。次に、着色層212及び絶縁層211に形成された開口を介してソース電極209に接続する画素電極214を形成した後、柱状スペーサ213、画素電極214、着色層212を覆うように配向膜215を設け、アレイ基板200を形成する。一方、対向基板300は、ガラス等の透明基板301上に対向電極302、配向膜303を順次形成してなる。その後、図1のよう

に、紫外線硬化するシール材料をディスペンサーまたはマスクパターンを用いて配向処理の終わったアレイ基板200上に塗布する。この時、シール材料は表示領域の外周に沿って、棒状、ここでは矩形状に開口のない閉じた系で塗布される。

【0010】次に、シール材料を塗布した基板200にセル体積と同量の液晶を複数箇所に滴下し、対向基板300を重ね合わせる。2枚の基板200、300の位置を正確に位置あわせし、紫外線光を照射し、2枚の基板200、300がずれないように仮止を行う。このような重ね合わせ工程は約1330Paの真空中で実施する。従って、たとえセル内に気泡が発生したとしても真真空であり、この後の工程の再配向アニールにて吸収することができる。仮止めを実施した2枚のガラス基板200、300を所望の基板間隔を保持するようプレスを大気中に行い、紫外線光を照射し、シール材料を硬化させ、シール部400を形成する。真空中で重ね合わせたセルを、大気中に配置することにより、大気圧により1kgf/cm<sup>2</sup>にてプレスする。プレス時には必要に応じて、加圧してもよく、対向基板300により押しつぶされて、広がった液晶が均一に分布した液晶表示装置100が形成される。つまり、液晶滴下位置付近では、液晶は早い速度で広がり、液晶滴下位置から遠ざかるにつれて、広がり速度は遅くなるが、液晶滴下位置から遠い位置ではスペーサが密度薄に形成し、液晶の広がり速度を調整することで、液晶の注入ムラを抑制し、表示品位に優れた液晶表示装置が実現される。

【0011】また、このような製造方法により、装置コストを抑え、製造に掛かるリードタイムを大幅に削減することができる。上述の実施形態では、アレイ基板200上にスペーサ213が固定配置され、かつシール材料が塗布されたが、スペーサ213およびシール材料は各々アレイ基板上、対向基板上のいずれか一方に配置或いは塗布されてもよい。例えば、2枚の基板の一方にスペーサを配置し、他方にシール材料を塗布してもよく、特に限定されない。また、シール材料として、紫外線硬化

するものを用いたが、熱硬化するものを用いても良く、この場合は、加圧・加熱することにより硬化すればよい。また、上述の実施形態では、2枚の透明絶縁基板に表示用パターンとして対向電極、画素電極をそれぞれ形成した液晶表示装置を用いたが、IPS(In Plane Switching)モードのように一方の基板に表示用電極パターンとして対向電極、画素電極を配置した液晶表示装置にも適用できる。また、上述の実施形態では、TFTの半導体層にポリシリコンを用いて説明したが、半導体層としてアモルファスシリコンを使ったTFTでもよく、例えば逆スタガ型等、その構造も限定されない。

#### 【0012】

【発明の効果】この発明によれば、面内密度を不均一に配置したスペーサを基板と一体的に形成することにより、生産性が向上され、また表示品位に優れた液晶表示装置が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施例の液晶表示装置の概略斜視図である。

【図2】図2は、図1中A-A線に沿って切断した一部概略断面図である。

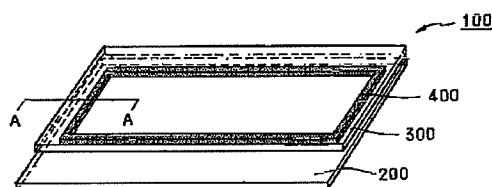
【図3】図3は、本発明のアレイ基板を図示したものであり、同図(a)は略平面図、図(b)は図(a)中円Bで囲まれた領域の一部を拡大した一部拡大略平面図であり、図(c)は図(a)中領域Cの一部を拡大した一部拡大略平面図である。

【図4】図4(a)～(f)は、本発明の個々のスペーサを基板と平行な面で切断した断面図である。

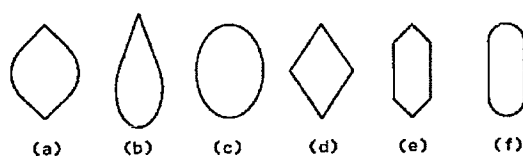
#### 【符号の説明】

- 100・・・液晶表示装置
- 200・・・アレイ基板
- 300・・・対向基板
- 500・・・液晶層
- 400・・・シール部
- 213・・・スペーサ

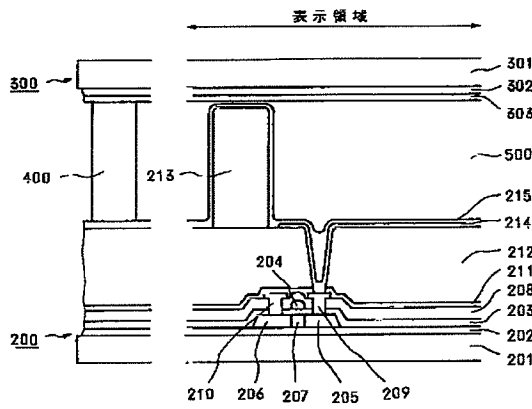
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

